

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-237606

(43)Date of publication of application : 31.08.1999

(51)Int. Cl.

G02F 1/133  
G02F 1/133  
G09G 3/36

(21)Application number : 10-041689

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 24.02.1998

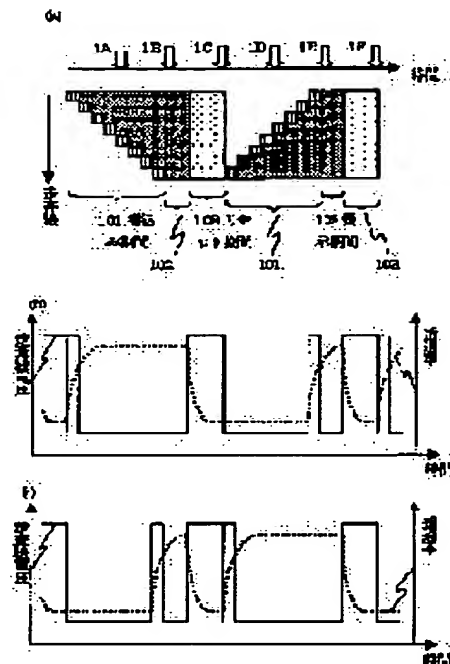
(72)Inventor : TAKATORI KENICHI  
SUMIYOSHI KEN  
UEHARA SHINICHI

## (54) DRIVING METHOD OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a uniform in-surface luminance distribution and excellent contrast.

SOLUTION: In a 1st field, odd-numbered scanning lines are scanned in order from the top to the bottom in a write period 101, displayed in a display period 102 and reset together in a reset period 103. In a 2nd field, even-numbered scanning lines are scanned in order from the top to the bottom in the write period 101, displayed in the display period 102 and reset together in the reset period 103. Since the period from the writing to the resetting is made uniform in a display panel surface, a uniform in-surface luminance distribution is obtained and a flicker is reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.02.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.07.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3168974

[Date of registration] 16.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(12) 公報 (A)

(11) 特許出願公開(11)

特關平11-237606

(43)公團日 平成11年(1999)8月31日

(51)IntCl.*	識別記号	PI	
G 0 2 F 1/133	5 0 5	G 0 2 F 1/133	5 0 5
	5 5 0		5 5 0
G 0 9 C 3/36		G 0 9 C 3/36	

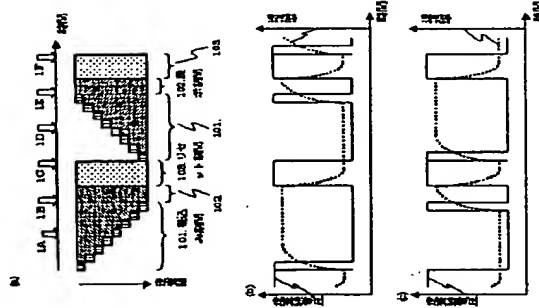
(21) 出願番号	特願平10-41689	(71) 出願人	00004237 日本電気株式会社
(22) 出願日	平成10年(1998) 2月24日	(72) 発明者	高取 薫一 東京都港区芝五丁目7番1号 株式会社内
		(73) 発明者	住吉 研 東京都港区芝五丁目7番1号 株式会社内
		(72) 発明者	上原 伸一 東京都港区芝五丁目7番1号 株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 稻垣 清

(54) 【発明の名称】 被品表示装置の駆動方法と、被品表示装置

【吟誦】(65)

【課題】 均一な面内輝度分布及び良好なコントラストが得られる液晶表示装置の駆動方法を提供する。

【解決手段】 第1フィールドでは、登録時期101で奇数番の起立線を上から下に順次に走し、表示期間102で表示し、リセット期間103で一斉にリセットする。第2フィールドでは、登録時期101で偶数番の起立線を下から上に順次に走し、表示期間102で表示し、リセット期間103で一斉にリセットする。登録されたからリセットまでの期間が表示パネル面内で均一化されるので、均一な面輝度分布が得られ、フリッカも減少する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各フィールド毎に走査線を順次に走査して画面を破示し、引き続き走査線をリセットする液晶表示装置の駆動方法において、

第1フィールドで走査線を順次に走査した後、一斉にリセツトし、該第1フィールドに続く第2フィールドで第1フィールドでの走査順と逆順に走査した後、一斉にリセツトすることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項2】 前記第1フィールド及び第2フィールドを1フレームとするインターレース駆動を行うことを特徴とする、請求1に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項3】 1フレーム中に、1本の走査線で2回の露光と、2本の走査線で1回の露光とを特徴とする、請求項2に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項4】 1フレーム中に、1本の走査線で2回のセリセット期間を有することを特徴とする、請求項3に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項5】 1フレーム中に、1本の走査線で1回のリセット期間を有し、リセット後の1回目の電圧値がデータ4回電圧の絶対値が2回目の電圧値のデータ4回電圧の絶対値より小さいことを特徴とする、請求項3に記載の走査線駆動装置の駆動方法。

【請求項6】 1フレーム中に3色の情報を取込に表示されるフィールドシーケンシャル液晶表示装置を駆動する方法であって、請求項5に記載の方法によって各表示色を駆動することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項7】 1フレーム中に3色の情報順次に表示されるフィールドシーケンシャル液晶表示装置を駆動する方法であって、請求項1に記載の方法によって各表示色を駆動することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項8】 請求項1から5に示される駆動方法によ  
って駆動される液晶を有することを特徴とする液晶表示  
装置。

【請求項9】 請求項6及び7に示される駆動方法によって駆動される液晶を有することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

100011

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置の駆動方法及び液晶表示装置に関する。

(0002)

【従来の技術】高性能液晶ディスプレイの主眼は、現在、ネグティブ液晶を用いるTN（ツイステッドネグティブ）モード又はIPS（イン・プレーン・スイッチング）モードのTFT（薄膜トランジスタ）方式アクティブマトリクス液晶表示装置である。これらのアクティブマトリクス液晶表示装置では、通常、画素電圧は30Hzで正負の偏みを有するときに60Hzで駆動される。また、

れ、1フィードの時間は約1.9、7ms（ミリ秒）である。ここで、正負双方の合計時間は1フレームと呼ばれ、約33.3msである。これに対し、現状の液晶の応答時間は、最も遅い応答型でもこのフレーム時間程度である。このため、動画において映像遅延を発生する場合は、高速度なコンピュータ回路を要求する場合には、現在のフレーム時間よりも速い応答速度が必要となる。

【0003】一方、液晶表示装置で更なる高輝細化を旨とするため、液晶表示装置の偏光材であるバックライトを赤・緑・青と時間的に切り替えるフィールドシーケンシングカラー液晶表示装置が検討されている。この方式では、カラーフィルタを空間的に4分割する必要があるため、従来の3倍の高輝細化が可能である。フィールドシーケンシングカラー液晶表示装置では、1フィールドの1/3の時間で1色を表示する必要があるためで、表示に使用できる時間は約5ms程度となる。従って、液晶自身には、5msより短い応答時間が求められる。このような高応答性を実現できる液晶として、強誘電性液晶や反強誘電性液晶のような自発分極を有する液晶の使用が検討されている。また、ネマチック液晶においても、誘電異方性を大きくする、粘性を低くする、降臨化する、或いは、液晶配向をバイ極型の配向から変更する、等による高輝細化が検討されている。

【0004】アクティブマトリクス液晶表示素子で、各画素に液晶層に電圧および電流が書き込まれる時間は、各走査線の選択時間（書き込み時間）の1/2である。この時間内には、1,000本のラインを有し1,017μs（マイクロ秒）以内で書き込まれる液晶表示装置の場合には、16.7μs（マイクロ秒）であり、フィールドシーケンシャル駆動を行う場合には約5μsである。現状では、このような時間内に応答が終了する液晶素子や液晶の駆動形態はほとんど存在しない。上述の自発分極を有する液晶素子や液晶化したネマチック液晶においても、その結果、自発分極を有する液晶では知られていない。その結果、次のような問題が発生する。つまり、液晶の応答は、通常は信号の書き込みが終了した後に起きることになる。この結果、自発分極を有する液晶では、自発分極の回転による応答が発生するため、液晶層両側の電圧が急激に低下すると、このため、液晶層の周側に書き込んだ電圧が大きく減ずる。一方、高速ネマチック液晶でも、液晶層の両方性による液晶層の容量変化が極めて大きくなるため、液晶層に書き込まれた保持されるべき保持電圧に急激に起きる。このように保持電圧の低下、すなわち、実際の加電圧の低下は、書き込み不足となり画面のコンラストを低下させる。

【0005】ジャパニーズ・アブライド・フィジックスの第36巻のパート1、ナンバー2の720頁から729頁には、画像番号が寛化し暦号電旺の絶対値が変化したフレームから、同じ画像番号を数フレームに減って出てきたものが数枚に「ステップ応答」と呼ばれる現象がみられる場合に、

(3)

が見られる旨が記載されている。この現象は、同じ番号電圧に対し、透過率が放フレームに遷って各フィールド毎に明暗の駆動をする現象であり、放フレーム後に一定の透過率に安定する。

【0006】上記現象の例を図16の模式図を参照して説明する。同図(a)はデータ電圧の波形図、(b)はその時の透過率の波形図である。液晶に図16(a)のデータ電圧を印加すると、図16(b)のように、透過率がフィールド毎に明暗の駆動をし、ここで示した例では4フレーム目でやっと一定の透過率に落ち着いていく。このように、実際の透過率が放フレームを必要とするため、表示画像の透過率が失われる。

【0007】液晶応答後の透過率は、印加した信号電圧ではなく、液晶応答後の液晶容量に蓄えられた電荷量によって決まる。この電荷量は、信号書き込み以前の蓄積電荷と、新規に書き込んだ書き込み電荷とによって決定される。また、この応答後の蓄積電荷は、液晶の特性定数、電気的パラメータ及び蓄積容量等の液晶総計値によっても変化する。このため、信号電圧と透過率の対応としては、(1)信号電圧と書き込み電荷の対応、(2)書き込み以前の蓄積電荷、(3)応答後の蓄積電荷の計算を行うための情報と実際の計算、等が必要となる。この結果、(2)を全面に渡って記憶するためのフレームメモリや、(1)や(3)の計算部が必要となる。これは、システムの部品数の増大を招き、好ましくない。

【0008】上記問題を解決する方法として、新規データ書き込みの前に所定の液晶状態に格入るリセット電圧を印加するリセットパルス法が、しばしば用いられる。このリセットパルス法によれば、新規データの書き込み時には必ず所定の状態となっているため、書き込んだ信号電圧と得られる透過率との間に1対1の対応が見られる。この1対1の対応により、駆動用の信号の発生方法が簡便になると同時に、前回の書き込み情報を記憶しておくフレームメモリ等の手段が不要になる。

【0009】リセット電圧の別の印加方法として、一定の画像信号に対して正及び負のデータ信号電圧を生成し、正(負)電圧を印加した後に負(正)電圧を印加し、その後リセット電圧を印加する方法も用いられている。この場合には、単純に幅幅の正しい正負のデータ信号電圧を印加すると、前述の「ステップ応答」が生じてしまう。そこで、図17(a)に示す波形を有するデータ信号電圧の印加が行われる。同図17(b)はその時に得られる透過率の波形図である。同図に点線で示した波形は、正負で幅幅をそろえた場合のデータ電圧の波形であり、その波形を印加した時の透過率の波形である。【0010】「ステップ応答」を防ぐためには、図17(a)に示すように、フレーム前半のデータ電圧(ここでは正のデータ電圧)の幅幅を低く設定し、フレーム後半のデータ電圧(ここでは負のデータ電圧)の幅幅を点

線の波形と同様とする。これによりステップ応答が阻止され、同図(b)に示すように、フレーム前半及び後半で同じ透過率が得られる。この後のフレーム終了時にリセットを行うことにより、液晶は、所定のリセットがなされた状態に帰えられる。次のフレームでは、新たに同様の波形を印加することにより、一定の信号電圧に対して一定の透過率という1対1の対応が得られる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】従来のリセットパルス法では、上記いずれのリセットパルス法を採用しても、次のような問題が存在する。それは、まず、リセットを行うタイミングに応じて、画面内の場所によって透過率が大きく変化する問題である。例えば、画面上部から下部に向かって順次に走査する場合に、全ライン走査終了後にリセットを行うと、画面上部ではほぼ1フィールド分の書き込み後の表示時間が得られるのにに対し、画面下部では書き込み後に僅かの表示時間が得られずにリセットが行われる。この現象を、図14を参照して説明する。

【0012】図14(a)は、書き込み(走査)期間101、表示期間102及びリセット期間103の各期間の状態を、画面の走査方向と時間軸とによる2次元で模式的に表した図である。この図では、8本の走査線を有し、書き込み期間101で画面上部から下部へと順次に走査が行われ、一定の表示期間102の後にリセット期間103に至り、全面が一度にリセットされる旨を示している。図14

(b)は、このような駆動方法を利用して自表示を行った場合の画面上部と下部の走査(1本目)の走査線上での走査線電圧及び透過率を模式的に示す。また、同図14(c)は、画面上部と下部とを合わせた第8本の(最終)の走査線上での走査線電圧及び透過率を模式的に示す。第1番の走査線では1フレーム期間からリセット期間と応答の立ち上がり期間とを除いた比較的長い期間で自表示が得られるが、第8番の走査線では、応答終了と同時にリセットが始まるため、自表示がほとんど得られない。この結果、同じ番号を表示した場合に、図15(b)に示すように、フレーム期間全体で言うと、画面上部が明るく画面下部は暗いという現象が発生する。このような画面内分布は画質を著しく低下させる。

【0013】次に、所定の表示状態にする期間が常に存在するため、全体のコントラストや、最大透過率が減少するという問題がある。例えば、リセットによって黒表示の状態にする場合に、黒表示以外の所定の表示が得られる期間はリセットを行わない場合に比べて少なくなる。また、最大透過率及び各階調の透過率が減少する。一方、リセットによって黒表示以外の状態にする場合、黒表示時にリセット時の透過率が加算され時間的に平均されるため、黒表示の透過率が上昇し、コントラストが低下する。

【0014】また、一定の透過率になる期間が常に存在

するため、その透過率と他の表示透過率との間でフリッカが発生するという問題がある。例えば、画面全面を同時にリセットする場合には、全面面が同時にちらつきたり、フリッカが激しく観測される。

【0015】更に、リセット期間分だけ走査期間が短くなるという問題がある。通常、走査期間(書き込み時間)は、フレーム時間の半分の時間であるフィールド時間を走査線本数で割ったものにほぼ等しい。しかし、フィールド時間中にリセット期間が設けられると、図14

(a)に示す走査期間101は、フィールド時間からリセット時間103を引いたものを走査線本数(8)で割ったものとなる。この結果、走査期間が短くなる。リセット期間が走査期間に影響を与える問題を解決するための手段として、インターレース駆動とリセットとを組み合わせる手法が、例えば、特開平4-186217号公報に記載されている。この方法では、インターレースモードでFLC(強誘電性液晶)パネルを駆動し、非表示期間にある走査線をリセットする。これにより、リセット期間による走査期間の減少は防がれる。また、隣り合うラインのリセットの期間がずれるため、平均化によりフリッカが減少するものと考えられる。しかし、この方法で減少等は改善されない。

【0016】上記に鑑み、本発明の目的は、高透過率の液晶表示装置でリセットパルスを用いても、画面内ではつぎやフリッカが少く、高コントラスト及び高輝度が得られる液晶表示装置の駆動方法を提供することである。

【0017】本発明の他の目的は、上記駆動方法を用いた、高透過率で輝度の面内ばらつきやフリッカが少なく、高コントラストで高輝度で液晶表示装置を提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明の液晶駆動方法は、各フィールド毎に走査線を順次に走査して画面を表示し、引き続き走査線をリセットする液晶表示装置の駆動方法において、第1フィールドで走査線を順次に走査した後一斉にリセットし、該第1フィールドに続く第2フィールドで第1フィールドでの走査線と逆順に走査した後一斉にリセットすることを特徴とする。

【0019】本発明の液晶駆動方法によると、書き込みからリセットに至るまでの時間が表示パネルの面内で平均化されるので、均一な画面内輝度分布が得られる。

【0020】本発明の駆動方法でインターレース駆動を行う際には、第1フレームで奇数番の走査線を例えば上から下順次に走査し、第2フレームで偶数番の走査線を下から上順次に走査することにより、1フレームで4本の走査線が順次に走査される。このことが好ましい。

【0021】インターレース駆動を行うに際して、1フレーム中に、1本の走査線で2回の書き込み期間を有する

こと、及び、2回のリセット期間を有することも本発明の好ましい態様である。ここで、1フレーム中に、1本の走査線で1回のリセット期間を有し、リセット後の1回目の書き込み時のデータ信号電圧の絶対値が2回目の書き込み時のデータ信号電圧の絶対値より小さいように構成することができ。

【0022】本発明の液晶表示装置は、上記本発明の液晶駆動方法を採用する液晶表示装置であり、本発明の方法に対応する作用・効果が得られる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照し本発明の実施形態例に基づいて本発明を更に詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施形態の駆動方法を示すための図で、同図(a)は走査線毎の時間配分の構成を示すタイムチャートである。横軸は時間軸で、縦軸は走査線である。この図では8本の走査線の例を示している。また、同図(b)は、(a)における第1番(1本目)の走査線における走査線電圧及びその透過率を示すタイムチャートで、同図(c)は第8番(最終)の走査線における走査線電圧及び透過率を示すタイムチャートである。

【0024】本実施形態例では、書き込み期間101において、各走査線を順次に選択してデータを書き込んだ後に、各走査線を順次に移行して表示を行い、引き続き、リセット期間103に移行して表示を行い、引き続き、リセット期間103において各走査線が一斉にリセットされる。ここで、1フレーム内の第1フィールドと第2フィールドとでは走査線を逆する順番が異なる。つまり、第1フィールドでは第1番の走査線から第8番の走査線まで上から下順次に順次に走査し、第2フィールドでは第8番の走査線から第1番の走査線まで下から上順次に走査する。なお、第1フィールドと第2フィールドの走査順序を全く逆にしてもよい。

【0025】図1(b)に示すように、第1番の走査線では、第1フィールドの初期に書き込み用の走査信号が印加され、そのフィールド終了時にリセット用の走査信号が印加される。また、第2フィールドでは、逆にその末期に書き込み用の走査信号が印加され、そのフィールド終了時にリセット用の走査信号が印加される。一方、図1(c)に示すように、第8番の走査線では、第1フィールドの末期に書き込み用の走査信号が印加され、そのフィールドの終了時にリセット用の走査信号が印加される。また、第2フィールドでは、逆にその初期に書き込み用の走査信号が印加され、そのフィールドの終了時にリセット用の走査信号が印加される。なお、図1(b)及び図1(c)に示した例では、書き込み信号は自表示(透過率)の信号としてあり、リセット時には黒表示(低透過率)の信号としてあり、書き込み時の透過率自体は、実際の書き込みデータに応じて異なる。

【0026】第1番の走査線では、第1フィールドの初期から透過率が上昇し始め、書き込み終了後に最大透過率

(5)

に達し、フィールド終了時のリセット期間で最低通過率となる。また、第2フィールドでは逆にその末期に通過率を上昇し始め、場込み終了後に最大通過率に達し、その後第1フィールドの末期から通過率が上落の起き始め、第1フィールドで最低通過率となる。また、第2フィールドで場込み終了後に最大通過率に達し、その後第1フィールドで最低通過率となる。また、第2フィールドで逆にその初期に通過率が上昇し始め、場込み終了時のリセット期間で最低通過率に達し、フィールド終了時のリセット期間で最低通過率となる。

【0027】図2(a)は、図1に示した例における速度ムラ補正部がパネルの各時間における面内傾度分布図であり、画面1A、1B及び1Cは未定、図1(a)において同じ符号で示した時点に対応しており、第1フィールドの取得及び初期の時点、その取得後後の時点、及び、第1フィールド末期の時点における各傾度分布を示す。また、画面1D、1E及び1Fは未定、図1(a)において同じ符号で示した時点に対応しており、第2フィールドの取得及び初期の時点、その取得後後の時点、及び、第2フィールド末期の時点における各傾度分布を示している。図2(b)は、実際に撮影される傾度分布、つまり、フレーム時間にかたって時間平均された傾度分布である。図2(a)に示すように、図1(c)の透過率変化に対応し、第1フィールドの1A及び1Bではパネル上部が下部より明るくなり、第2フィールドの1D及び1Eではパネル下部が上部より明るくなる。またフィールド末期1C及び1Fでは、第1及び第2フィールド共に黒表示となる。このように、各傾度は面の傾度分布(布)で理解できるもの、これら傾度を時間平均した図2(b)が大きいもの、これら傾度を時間平均した図2(c)に比較して、観察される面内傾度は均一である。

[0028] 図3(a)～(c)は、本発明の第2の実施形態例を、図1(a)～(c)と同様の表示方法で示すタイムチャートである。本実施形態では、第1の実施形態と同様に双方向きを行っているが、リセット期間の配置が異なる点において、第1の実施形態と異なっている点について述べる。本実施形態では、8本の全走線内の半数（奇数番）を第1フィールドで走り（選択）、残りの半数（偶数番）を第2フィールドで走りする。各走線におけるリセット期間101は、その非走り（選択）のフィールド（偶数番）を第2フィールド中に必ず含むように配列されている。つまり、奇数番の走線は、第1フィールド中に必ず含まれる。第1フィールド中に必ず含まれるのは、第1フィールド中の終了時にリセット期間103があり、そこから次のフィールドに走り出すとき、その後継走線間101は、第2フィールド中に必ず含まれる。一方、偶数番の走線は、第1フィールド中の終了時にリセット期間103があり、そこから次のフィールドに走り出すとき、その後継走線間101は、第2フィールド中に必ず含まれる。一方、偶数番の走線は、第1フィールド中の終了時にリセット期間103があり、そこから次のフィールドに走り出すとき、その後継走線間101は、第2フィールド中に必ず含まれる。

ト期間が短けられる。

〔0020〕第1フィールドでは、上から第4番目の走査線を上から順次に下し、第2フィールドでは上から第2番目の走査線を下し、第1フィールドでは上から第4番目の走査線を下す。つまり、第1番目の走査線では、第1フィールドの初期に最速歩みの走査信号が印加され、第2フィールドの終了にリセット用の走査信号が印加される。このため、第1フィールド初期から透過率が上昇し始め、第2フィールド初期で最大透過率に達し、第2フィールドの終了時にリセット期間で透過率に急落し、第2フィールドの初期に最速歩みの走査信号が印加される。一方、第8番の走査線では、第1フィールドの終了時にリセット用の走査信号が印加され、第2フィールドの初期に最速歩みの走査信号が印加される。このため、第1フィールドの終了時に最速歩みの走査線が印加され、第2フィールド初期に透過率が上昇し始め、第2フィールド初期から透過率に達する。

【0030】図4(a)及び(b)は、第2の実施形態例の頻度分布を図2(a)及び(b)と同様に示す。同図(a)における画面A～2Fは、図3(a)において同じ符号で示す各場に対応している。図4(a)に示すように、図3(c)の透過率変化に対応し、第1フィールドでは、偶数番の走査線が粗込み初期及び粗込み後期では希に明るく、奇数番の走査線が粗込み初期及び粗込み後期では希に暗くなる。一方、第2フィールドでは、奇数番の走査線が粗込み初期及び粗込み後期で常に明るく、偶数番の走査線は粗込み前期及び粗込み後期で常に暗くなる。またフィールド末期では、第1フィールドは偶数番の走査線が黒に、奇数番の走査線が白になり、第2フィールドは奇数番の走査線が黒に、奇数番の走査線が白になり、偶数番の走査線が黒に、奇数番の走査線が白になる。このように、各画面上では面の頻度分布が大きいと理解される。このため、面全体の時間平均した図4(b)で理解できる。ここで、パネル上段及び下段には非走査線に対して明暗の差が生じない、実際の画面では、走査線のピッチが短かいたたためである。そのため、明暗の差は空間的に平滑化され、パネル間に見えなくなる。したがって、本発明の効果を得られる。

【0031】第2の裏面形状では、第1の裏面形状よりも、図2(b)の両翼と比べて翼根がきわめて高いという科学的な点を有する。更に、フリッカはインターレース駆動の液晶ディスプレイに吸着して発生するので、ライン間の平均値及び吸着のフリッカは低減する。また、全画面面上に均等に吸着されるフリッカは低減する。化により、視感上必要な期間が全く存在しない点も、フリッカが完全に効果がある。

の底減に効果がある。

【0032】図5(a)～(c)は、本発明の第3の実施形態例である。図5(a)～(c)と同様の表示方法では、第3のタイムチャートである。本実施形態では、両方の変位を逐次変化するように、第2の実施形態例のフレーム間変位を他方で行っており、第2の実施形態例のフレーム間変位と同等となる。つまり、図面(a)に示すように、第2の実施形態例の前半部分において、奇数番目の変位は第1フレームの前半部分に、偶数番目の変位は第1フレームの後半部分に相当する。

込み期間01があり、上から順次に走査し雷込みが行われ、その後に表示期間01が稼ぎ、フィールドの終了時にリセット期間103が稼げられる。第2フィールドも同時にリセット期間103が稼げられる。一方、偶数画の走査時は、第1フレームに時間配分される。フィールド01があり下から順次に走査が行われ、その後に表示期間01が稼ぐ。第2フィールドも同様に時間配分され、その後、次のフレーム(図1)で時間配分される。

【0033】第1番の走査線は、図5(b)に示すように、第1フィールドの初期に雷込み用の走査信号が、第1フィールド終了時にリセット用の走査信号が、第2フィールドの初期に雷込み用の走査信号が、第2フィールド終了時にリセット用の走査信号が夫々印加される。これにより、第1フィールド初期から過渡域が上昇し始め、雷込み終了後に最大過渡率に達し、第1フィールドの終了時のリセット時に最低過渡率となる。一方、第8番の走査線は、図5(c)に示すように、第1フィールド前半の終了時にリセット用の走査信号が、第1フィールドの初期に雷込み用の走査信号が、第2フィールド前半の初期に雷込み用の走査信号が、第2フィールド後半の初期に雷込み用の走査信号が夫々印加される。これにより、第1フィールド前半の終了時に最低過渡率となり、第1フィールド前半の終了後に雷込み終了後に最大過渡率に達し、第2フィールド後半の初期に雷込み用の走査信号が、第2フィールド後半の初期に雷込み用の走査信号が夫々印加される。これにより、第1フィールド後半の終了時に最低過渡率となり、第2フィールド後半の終了後に雷込み終了後に最大過渡率に達する。以上より、雷込み終了後に最大過渡率に達する。

{0034}図8(a)は、上記第3の実施形態で実験に観察される、フレーム時間にならって時間平均された強度分布である。図15(b)の従来の駆動方法では得られなかった面内の強度分布が観測されている。本実施形態においては、1フレーム間に2度のリセット時間が設けられているため、第2の実施形態ほどその高輝度は待たれない。そのため、第1フィールドと第2フィールドの表示周波数が大きく異なる。図1の第1の実施形態の場合には、第1フィールドと第2フィールドの間隔(約101)の長さが異なることが多い。これは、強磁性液体液晶や反強磁性性液晶のように自発分極を有する結晶品の非対称性を起因とし、分極が発生する反電場起因の電気的な非対称性を含むことにより生じ易く、イオン起因の焼き付き等の原因となる。また、図3の第2の実施形態の描き込みでは、1フレーム中に1度のみ書き込まれるので、データ信号の周期性に伴う、中に入射光の偏りが生じる。これに対し、本実施形態の場合は、第1フィールドと第2フィールドの表示周波数が同じであり、且つ、各フィールドに対応して両方の周期的なデータ信号を書き込めるので、電気的かつ

非対称性はなく、焼き付きの発生がない。

【0035】図6(a)～(c)は、第4の実施形態を例として、図1(a)～(c)と同様に所定タイムチャートである。本実施形態では、第2及び第3の走査行現像と同時インターレース駆動で且、双方向走査を行って、かつ、フィールド内でインターレース駆動し、フィールド同士は双方向走査の関係となっている点においてこれら先の実施形態とは異なる。つまり、奇数番の走査線は第1フィールドの前半中に露出期間101があり、上から順次に走査し、その後に表示期間101が続き、第1フィールド終了時にリセット期間101が設けられ、次の、第2フィールドの前半中に露出期間101があり下から順次に走査し、その後に表示期間101が続き、第2フィールド終了時にリセット期間101が設けられ、一方、偶数番の走査線は、第1フィールド後半終了時にリセット期間101が設けられ、その中に露出期間101があり上から順次に走査され、その後に表示期間101が続く。引き続き、第2フィールドの前半終了時にリセット期間101が設けられ、フィールド後半中に露出期間101があり下から順次に走査され、その後に表示期間101が続き、次のフレーム（図示されてない）の第1フィールドの前半終了時にリセット期間101が設けられる。

【0036】第1番の走査線では、図6(b)に示すように、第1フィールドの初期に帯込み用の走査信号が、第1フィールド終了時にリセット用の走査信号が、第2フィールドの末期に帯込み用の走査信号が、第2フィールド終了時にリセット用の走査信号が夫々追加される。これにより、第1フィールド初期から通過率が上昇し始め、帯込み終了後に最大通過率に達し、第1フィールド前半の終了時に最大通過率となり、第1フィールド後半の終了時のリセット期間で最低通過率となり、第2フィールド前半から通過率が上昇し始め、帯込み終了後に最大通過率に達し、第2フィールド後半の終了時に最大通過率となり、第2フィールド後半の終了時のリセット期間で最低通過率となる。一方、第8番の走査線では、図6(c)に示すように、第1フィールド前半の終了時にリセット用の走査信号が、第1フィールド後半の末期に帯込み用の走査信号が、第2フィールド前半の終了時にリセット用の走査信号が、第2フィールド初期に帯込み用の走査信号が夫々追加される。これにより、第1フィールド初期に最大通過率となり、第1フィールド後半の終了時に最大通過率となり、第1フィールド後半の終了時のリセット期間で最低通過率となり、第2フィールド前半の終了時に最大通過率となり、第2フィールド後半の終了時に最大通過率に達する。

【0037】図8(b)は、本実施形態例で変換された鋼度分布図である。フレーム時間にかたって時間平均された鋼度分布を示す。本実施形態例では、図15(b)の従来の鋼度分布図と図8(a)の第3の実施形態例で見られた面内移動方法や図8(a)の第3の実施形態例で現れた面内移動の鋼度分布がなくなる。この結果、第2及び第3の実施形態例で



(f)

は、TFT基板と対向基板とから構成され、TFT基板は図12に示すように、複数のゲートバスライン3、複数のドレインバスライン1、及び複数のTFT1から成るアレイを有し、各画素に少なくとも一つの画素電極4を有する。図13は、本発明形態別の液晶表示装置の断面を示す模式図である。2枚の支持基板6の夫々の上面をガラス板7が形成され、その上に液晶を塗布させる配向膜8が形成される。この一対の支持基板6間に、液晶9を充填し、一対の電光板5を外装し、図14に示すように、

【0047】本実施形態の動作は以下の通りである。各対応した信号データ1には、所定周期数で各駆動方式に印刷される。一方、各ゲートドライバイン3には、そのラインが選択される時にTFT 2のスイッチをオンするよう、ラインが選択される。再度ゲートドライバイン3が選択されるまで液晶部に加えられる。これにより液晶がメモリ性を保持し、駆動が保持される。これにより液晶がメモリ性を保持し、駆動が保持される。リセットは、ドレインライン1にリセット用の所定の信号データを印刷し、かつ、TFT 1のスイッチをオンする。これにより、各駆動方式の第1から第7の駆動駆動のいずれかの駆動方式を適用した液晶表示装置が実現される。

[0048] 本発明の第12の実施形態例は、図13に示したと同様の構造を有し、第8から第10の実施形態例との駆動方法のいずれかを用いた液晶表示装置である。2枚の支持基板6の夫々の上には電極7が形成され、その上に液晶層9を配向させる配向膜8が形成される。この一対の支持基板間に、液晶9を挟持し一対の偏光板5を外周部に設ける。更に、一方の偏光板5の側にフィルタードシークンジャールを示す図10の裏面形状を備える。この構成により、第8から第10の実施形態例のいずれかの駆動方法を採用して液晶表示装置が駆動される。

【0049】本発明の第13の実施形態は、第1及び第2の12の実施形態の液晶表示装置において、液晶表示モードが有する視角依存性とは異なり、全体的に周知する構成を内蔵部分とを相殺、若しくは、液晶表示モードの有する視角依存性及び、駆動方法に起因するパネル面内角度分分布特性、及び、駆動方法により、液晶表示設置がより良好な表示、非常に良好な表示の液晶表示装置を実現される。

【0050】以下、本発明の上記実施形態例を実際に適用した液晶表示装置の具体的な構成例として示す。

【0051】第1の実施例：480本のゲートバスライン及び640本のドレインバスラインにスパッタ法で形成されたクロミウム(Cr)を用い、線幅を10 $\mu$ mとし、ゲート絶縁膜には酸化シリコン(SiNx)を用いた。単位面積あたりの大きさは縦330 $\mu$ m、横110 $\mu$ mである。

とし、アモルファスシリコンを用いたTFT（薄層トランジスタ）を形成し、画素電極は透明電極である酸化インジウム錫（ITO）を用い、スパッタ法で形成された。このようにTFTをアレイ化して形成したガラス基板を第1の基板とした。この第1の基板と対向する第2の基板には、クロミウムを用いた遮光膜を形成した後に、ITOを用いた透明電極（共通電極）を形成し、更にカラーフィルターを染色法によりマトリクス状に形成することによってシリカを用いた保護膜を設けた。その後、印刷法により可溶性ポリイミドを印刷し180度でベークリングして溶着膜を除去した。このポリイミド膜と、レーヨンを使用したバフ布を直径50 mmのローラーに巻き付け、ローラーの回転数600 rpm、スピン速度変動量40 nm/s、秒、押し込み量0.7 mm、スピン回数2回で階段状設計ラビングとなるように方向にラビングした。据付段設計で決定した配向膜の厚さは約500 Å、ラビング角度は約90°であり、クリスタルローテーション角度で決定したプレチクルの角度は7度であった。このような一対のガラス基板の一方に約9.5 μm径の球状スペーサーを、他方に約9.5 μm径の球状スペーサーを、5 μm径のミクログラフのガラス製ロードスベアを分散させた紫外線硬化性樹脂のシール材を塗布した。これらの基板をラビング処理方向に向かい平行ラビングとなるように両基板を対向させ、この間に互いに平行ラビングと垂直ラビングの両方向にラビング処理を照射する処理でシール材を硬化させてギャップ8.5 μmの組込みを完了した。このようにして作製した液晶表示装置の構成を図1に示す。

【0052】本液晶表示装置で第1の実施形態の駆動方法を用いた。具体的には、リセット期間間は5ミリ秒とし、各走査線の書き込み時間は15マイクロ秒とし、1フィールド期間は18.7ミリ秒とした。その結果、走査線で最後に走査される走査線でも1フィールド内に1.6ミリ秒程度の表示期間が確保された。双方方向走査方式を用いた場合、1.6ミリ秒程度の表示期間が得られた。また、この液晶の立ち上がり時の応答速度は、印加電圧によることが、数ミラから5ミリ秒程度の遅延があり書き込み後に応答が得られる。液晶表示モードとしては極めて広視野角で視像保存性が高くと見做され、本液晶表示装置を駆使した所、駆動による歪みがない。この液晶表示装置で観察されたため、広視野角な表示モードの特徴を生かした、広視野角な表示モードの液晶表示装置が得られた。

【0063】第2の実施例：TFT基板及びカラーフィルター基板は第1の実施例と同様に作製した。その後、スピンコート法によりポリアミク酸を塗布し200℃で

ベークングし、イミド化してポリイミド膜を形成した。このポリイミド膜をナイロン紙を用いたバフ布を厚径50 mmのローラーに巻き付け、ローラーの回転数600 r/min、バフ布の移動速度4 mm/秒、押し込み量0.7 mm、スチンピング回数2回で10°クロスハッチとなるような方向にランピングした。後援機設計で測定した配向膜の厚さは約5.00オングストロームであり、クリスタルローテーション法で測定したブリュッセル角は1.6度であった。このような一対のガラス基板の一方に約2 μm径の球状ベークングペースである真球珪（マイクロバール）を散布し、また他方に約2 μm径の円柱状のガラス製ロッドスプレーサを分散させた熱硬化性のシール材を塗布した。これらの基板をランピング処理方向が互いに10°クロスハッチとなるように両基板を向かい合わせ配置し熱処理によりシール材を硬化させてギャップ2 μmのナセルを組立てた。6.1面から6.4面に示されるV字型スッチングをする。反導熱電性液晶組成物を、真空中において85°Cの等方相（Iso）の状態で注入した。85°Cのまま、任意波長形成生種と高出力アンプを用いてナセル全面に周波数が3 kHzで振幅が±10 Vの矩形波を加し、電界を印加しながら、室温で0.1°C/minの速度で徐冷した。このようにして作製した液晶ナセルに、駆動用のドライバを取り付けず液晶表示装置とした。

【0054】本液晶表示装置で第5の実施形態の駆動方法を適用した。具体的には、リセット期間内は1ミリ秒とし、各走査線の電圧が7ミリ秒を10マイクロ秒とし、1フィールド期間は16.7時間、1フレーム期間を3.33、4ミリ秒とした。その結果、走査線が最後に走査される走査線でも1フィールド内に10ミリ秒以上の現示期間が確保された。双方向走査の双方に均等する1フレーム内に、2.5ミリ秒の現示期間が得られた。また、この液晶の立ち上がり時の応答遅延は、印加電圧によって、数百マイクロ秒程度であり、必ずしも一定であるとは限らない。液晶表示モードとしては極めて広視野角を示す液晶表示モードと見られなくない。この液晶表示装置は、視野角による偏振分布が生かされず、視野角による偏振表示モードの特徴を生かした、広視野角な表示が得られる。

【0055】第3の実施例：液晶パネルの構成は第2の実施例と同じとした。この液晶パネルに、駆動用のドライバ、及び、高速スウィッチングが可能なバックライトを使用してフィールドシーケンシャル液晶表示装置とした。

【0056】本装置の表示装置で、駆動方法、及び、光波長の調整は、第10の実施形態によった。具体的に、調整の走査は、第10の実施形態によった。具体的には、リセット期間(3)は1ミリ秒とし、走査線の出発点から、走査線の間隔を5マイクロ秒とし、1フレーム期間を33.4ミリ秒とした。その結果、各色に対する表示期間は、6.5ミリ秒以上の時間が得られた。また、パネル内面の

傾度分布が全く無かった。10057)比較例として、第3の実施例と同じ傾度表示モードを使用し、図18の運動方法、及び、光量の傾度の差を指示したフィールドソーキングチャンネル傾度表示装置を用いた。第3の実施例と同様にパネル面内の傾度分布はなかったが、各色に対する表示時間は4ミリ秒程度であり、パネル傾度はこの実施形態例の半分程度であった。

【0058】第4の実施例：マイクロディスプレイを放射型プロジェクトとして作製した。アドバンスト・イメージング社の1997年1月号の巻頭に示されるようなメーキングプレイド社によるマイクロディスプレイと同様に作製した。具体的には、シリコンエハ上MO-S-FETを $0.8\mu m$ ルールで形成することによってDRAMを作製した。サイズ等は、タピイズ1/2インチで、画素ピッチ $10\mu m$ 程度、1メガ-DRAMを形成した。画素の開孔率は90%以上であった。更に、形成されたDRAM表面にケミカル・メカニカル・ポリッシング技術を施すことにより平滑化した。一方、対向する基板は、顕微鏡露光用のカバーガラスを使用した。シリコンエハから駆動回路を含む部分を切り出し、可溶性ポリイミドによる配向膜を印刷し $170^{\circ}C$ でベークインして溶剤を除去させた。このポリイミド膜をナイロンを使用してバフ布を直径 $5.0mm$ のローラーに巻き付け、ローラーの回転数 $800rpm$ 、ステージ移動速度 $440mm/sec$ 、押し込み量 $0.7mm$ 、ラビング回数2回でラビングした。接触段差計で測定した配向膜の厚さは約 $500\text{Å}$ 程度であり、クリスタルオーダーシジョン法で測定したプリチルト角は $1.5^{\circ}$ 程度であった。また、 $2\mu m$ 径の円柱状のガラス製ロッドスペーサを分散させた透明性のあるシリールを塗布した。これらの基板を対向させて配置し、非接触で紫外線照射することにより、このパネルに、アジア・ディスプレイ856の61x32セル材を硬化させてギャップ $2\mu m$ のパネルを組み立てた。このパネルに、アジア・ディスプレイ856の61x32セル材を硬化させてギャップ $2\mu m$ のパネルを組み立てた。このパネルに、アジア・ディスプレイ856の61x32セル材を硬化させてギャップ $2\mu m$ のパネルを組み立てた。このパネルに、アジア・ディスプレイ856の61x32セル材を硬化させてギャップ $2\mu m$ のパネルを組み立てた。

頁から84頁に示されるV字型スイッチングをする反転駆動電極組成物と、真空中において $85^{\circ}C$ の等方性（Isis）の状態で注入した。 $85^{\circ}C$ のまま、任意波形状発生器と高出力アンプを用いてパネル全面に印加電圧が3kHzで幅が±10Vの矩形波を印刷し、電界を印加しながら、室温まで $0.1^{\circ}C/min$ の速度で徐冷した。更に、3色の発光ダイオードと平行光を得るためのコーティングを、反射型フィードバックシステムを用いて、反転型フィールドシークンシャル・プロジェクトを作製した。

【0050】この液晶表示装置の駆動方法は、第9の実施形態例の方法によった。結果として、面内角度分布のない良好な表示が得られた。

【0050】この液晶表示装置の駆動方法は、第9の実施形態例の方法によった。結果として、面内角度分布のない良好な表示が得られた。

【0060】第5の実施例：TFT基板及びカラーフィルタ基板は第1の実施例と同様に作製した。その後、印刷法により可溶性ポリイミドを印刷し180℃でベーク



(11)

ングして溶媒を除去した。このポリイミド膜上を、レーヨンを使用したバツ布を直径5.0mmのローラーに巻き付け、ローラーの回転数0.00rpm、ステップ移動速度4.0mm/秒、押し込み量0.7mm、ラベリング回数2回で90度ラベリングとなるような方向にラベリングした。接触設計で測定した配向膜の厚さは約500Å程度であった。このように、一方のガラスプレチクル角は3度であった。このような一方のガラス基板の一方に約5.5mm径の球状スベークサーである真珠球（マイクロパール）を散布し、また他方に約5.5μm径の円柱状のガラスロッドスベークサーを分散させた紫外線硬化性のシール材を塗布した。これらの基板をラベリング処理方向が互いに90度ラベリングとなるように同基板を対向させて配置し、非接触で紫外線を照射する処理でシール材を硬化させてギャップ5.5μmのパネルを組み立てた。このパネルに、ネマチック液晶を注入した。この本実施例では、TN型液晶表示モードを構成した。このようにして作製した液晶パネルに、駆動用のドライバを取り付け液晶表示装置とした。

【0061】本実施例の駆動方法は、図14で示される従来の駆動方法を行った。但し、TN型表示モードが有する上下方向の視角依存性の方向を抑制して、上方から観察時に明るくなる方向から観察時に暗くなる位置にした。その結果、正面からパネルを観察した時に、駆動方法によるパネル面内の輝度分布と視角依存性が相補的であり、従来のパネルより良好な表示が得られた。

【0062】以上、本発明をその好適な実施形態例に基づいて説明したが、本発明の液晶駆動方法及び液晶表示装置は、上記実施形態例及び実施形態の構成にのみ限定されるものではなく、上記実施形態例及び実施形態の構成から種々の修正及び変更を施したものも、本発明の範囲に含まれる。

【0063】

【発明の効果】本発明によれば、高速応答者の液晶表示装置においてリセットパルスを用いても面内の輝度分布が少なく、フリッカが少なく、高コントラストで高輝度であり、電気的・非対称性の影響がない駆動方法を実現できる。また、本発明によれば、それらの駆動方法を使用した液晶表示装置、及び、フィールドシーケンシャル液晶表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態例の構成及び動作を示す図であり、(a)は走査線毎のタイムチャート、(b)は第1番の走査線の走査線電圧と透過率の波形図、(c)は第8番の走査線の走査線電圧と透過率の波形図である。

【図2】第1の実施形態例の動作を示すパネル面内輝度分布図であり、(a)は図1(a)の1Aから1Fの各瞬間における輝度分布、(b)はフレーム時間内で時間平均された輝度分布である。

【図3】本発明の第2の実施形態例の構成及び動作を示す図であり、(a)は走査線毎のタイムチャート、(b)は第1番の走査線の走査線電圧と透過率の波形図、(c)は第8番の走査線の走査線電圧と透過率の波形図である。

【図4】本発明の第2の実施形態例の動作を示すパネル面内輝度分布図であり、(a)は図3(a)の2Aから2Fの各瞬間における輝度分布、(b)はフレーム時間内で時間平均された輝度分布である。

【図5】本発明の第3の実施形態例の構成及び動作を示す図であり、(a)は走査線毎のタイムチャート、(b)は第1番の走査線の走査線電圧と透過率の波形図、(c)は第8番の走査線の走査線電圧と透過率の波形図である。

【図6】本発明の第4の実施形態例の構成及び動作を示す図であり、(a)は走査線毎のタイムチャート、(b)は第1番の走査線の走査線電圧と透過率の波形図、(c)は第8番の走査線の走査線電圧と透過率の波形図である。

【図7】本発明の第5の実施形態例の構成及び動作を示す図であり、(a)は走査線毎のタイムチャート、(b)は第1番の走査線の走査線電圧と透過率の波形図、(c)は第8番の走査線の走査線電圧と透過率の波形図である。

【図8】本発明の第3～第5の実施形態例の動作を示す、フレーム時間内で時間平均されたパネル面内輝度分布図であり、(a)は第3の実施形態例、(b)は第4及び第5の実施形態例の分布図である。

【図9】本発明の第6及び第7の実施形態例の構成及び動作を示す図であり、(a)は第6の実施形態例の走査線毎のタイムチャート、(b)はフレーム時間内で時間平均されたパネル面内輝度分布図、(c)は第7の実施形態例の走査線毎のタイムチャートである。

【図10】本発明の第8及び第9の実施形態例の構成及び動作を示す図であり、(a)は第8の実施形態例の光線輝度と走査線毎のタイムチャート、(b)は第9の実施形態例の光線輝度と走査線毎のタイムチャートである。

【図11】本発明の第10の実施形態例の構成及び動作を示す図であり、光線輝度と走査線毎のタイムチャートである。

【図12】本発明の第11の実施形態例に係る液晶表示装置の薄型トランジスタアレイの平面図である。

【図13】第11の実施形態例に係る液晶表示装置の側面図である。

【図14】従来の駆動方法を示す図で、(a)は走査線毎のタイムチャート、(b)は第1番の走査線の走査線電圧と透過率の波形図、(c)は第8番の走査線の走査線電圧と透過率の波形図である。

【図15】従来の駆動方法によるパネル面内輝度分布図

(12)

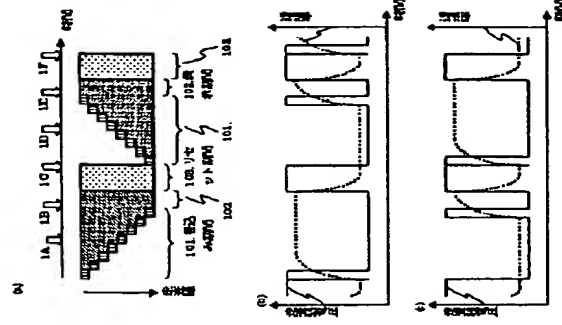
であり、(a)は図14(a)の1Aから1Fの各瞬間における輝度分布、(b)はフレーム時間内で時間平均された輝度分布である。

【図16】高速応答液晶品におけるステップ応答を説明する図であり、(a)は印加電圧の波形図、(b)は(a)の印加電圧の時の透過率変化である。

【図17】ステップ応答を防ぐためのデータ居り波形を説明する図であり、(a)は印加電圧の波形図、(b)は(a)の印加電圧の時の透過率変化である。

【図18】従来のフィールドシーケンシャル液晶表示装置の駆動方法でパネル面内輝度分布をなくすための駆動方法、及び、光線輝度の構成を示す図であり、光線輝度と走査線毎のタイムチャートである。

【図1】



【図2】

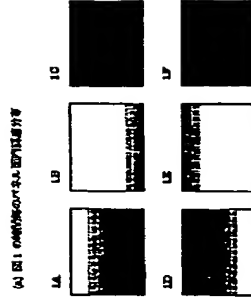
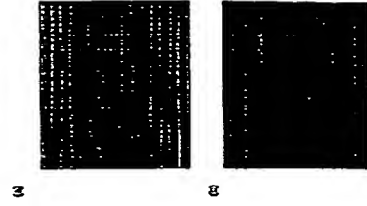


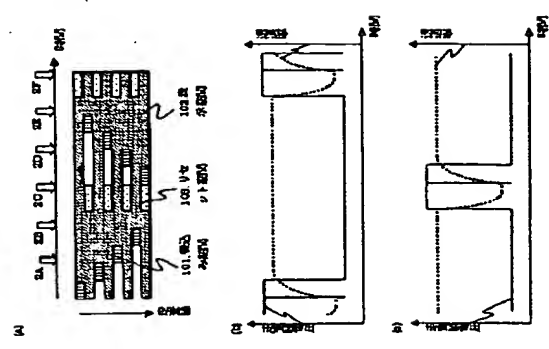
図 1 の図1(a)に示した図1(a)の1Aから1Fの各瞬間

【図8】

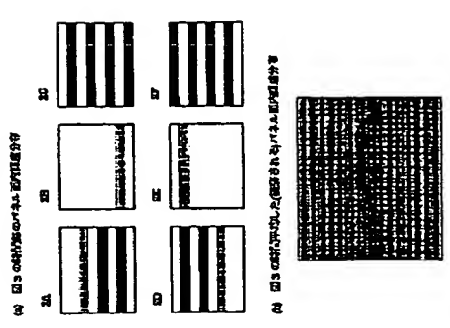


(14)

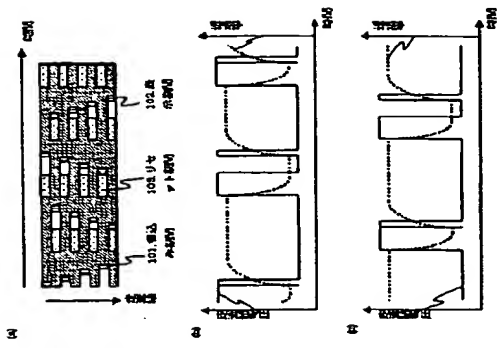
【図3】



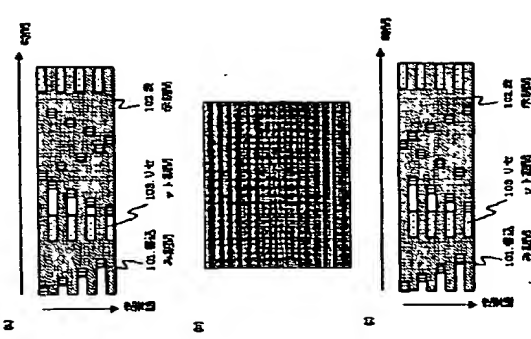
【図4】



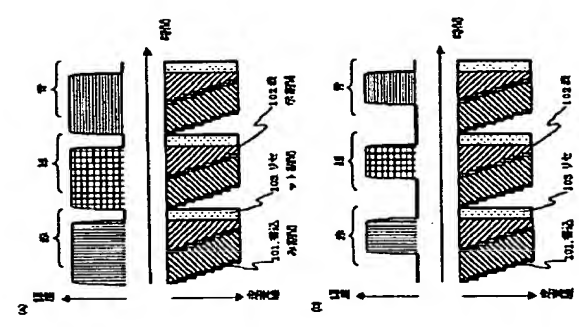
【図7】



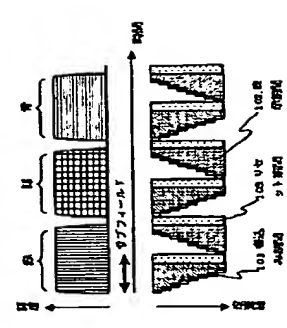
【図9】



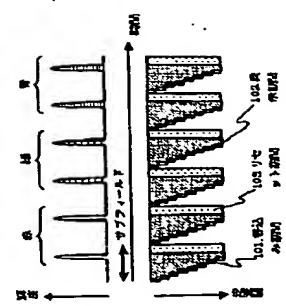
【図10】



【図11】

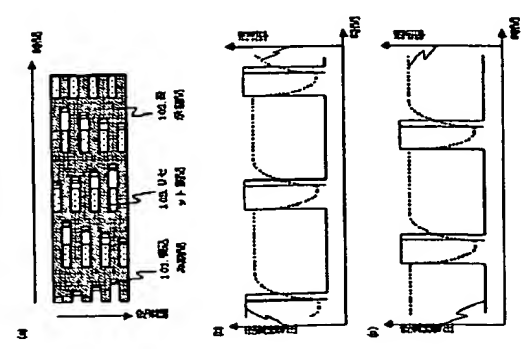


【図18】



(13)

【図5】



【図6】

